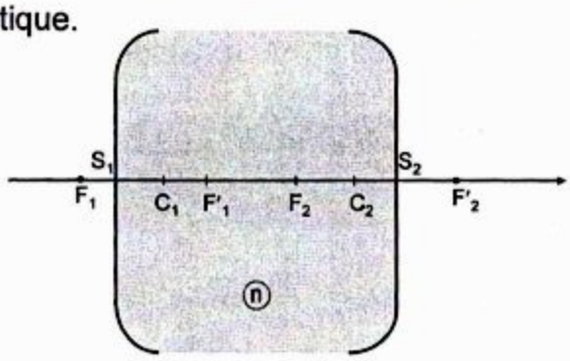
LES LENTILLES MINCES

I. Définition

Une lentille est un milieu transparent d'indice n limité par deux dioptres dont l'un au moins est sphérique. L'axe optique est la droite qui joint les centres des deux dioptres, l'ensemble étant plongé dans l'air. Les lentilles sont les composantes les plus répandues en optique.



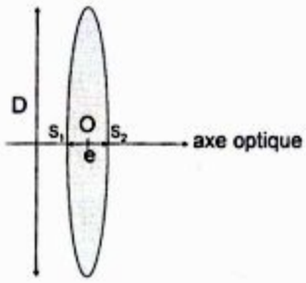
$R_1 = \overline{S_1C_1}$: le rayon de courbure du dioptre D_1

$R_2 = \overline{S_2C_2}$: le rayon de courbure du dioptre D_2

$e = \overline{S_1S_2}$: l'épaisseur de la lentille.

Une lentille est dite **mince** si son épaisseur e est faible devant son diamètre D.

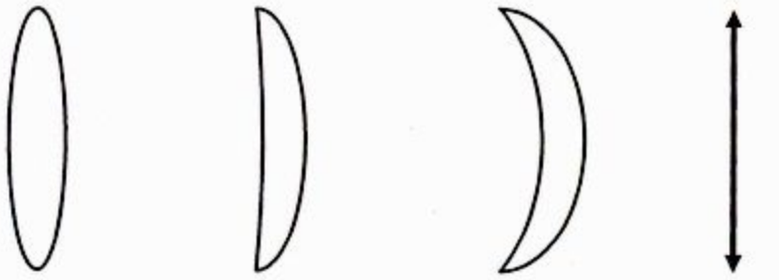
Dans ce cas, les plans principaux et les points nodaux sont confondus avec le centre optique O.



II. Bords des lentilles minces

- lentilles à bords minces :

Ce sont des lentilles dont le bord est moins épais que l'épaisseur

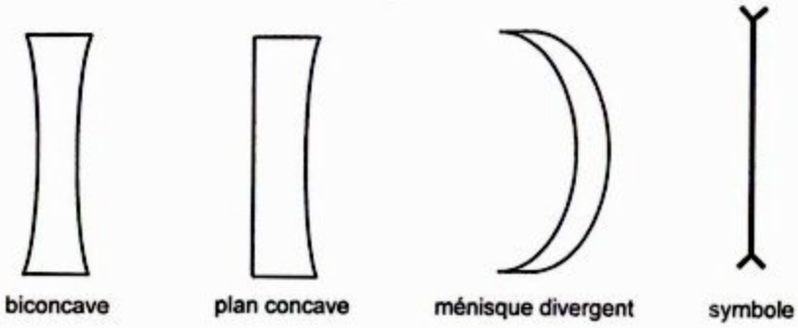


biconvexe plan convexe ménisque convergent symbole

ETUSUP .com

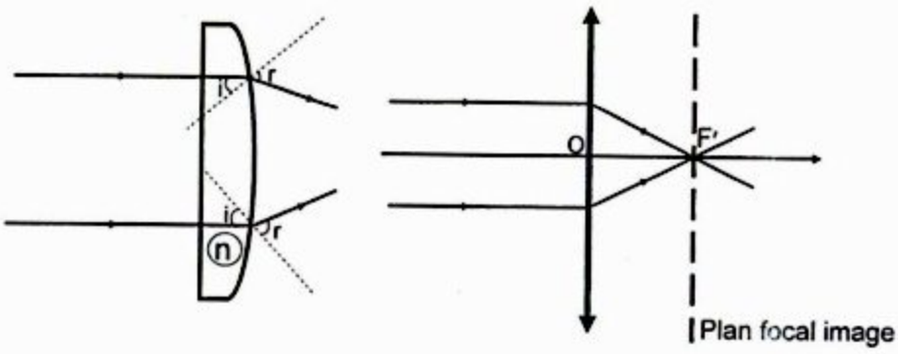
- lentilles à bords épais :

Ce sont des lentilles dont le bord est plus épais que l'épaisseur



Remarque : pour une lentille mince, on confond les sommets S_1 et S_2 au centre de la lentille.

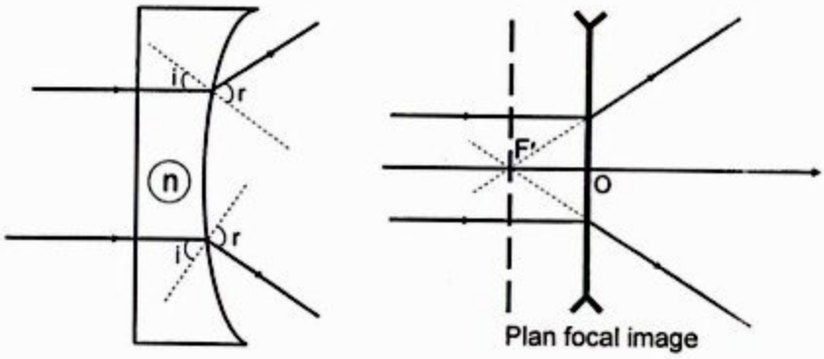
II. 1. Lentille convergente



n > 1 (air) ⇒ r > i : les rayons lumineux issus de la lentille vont converger en un point.

Conclusion : Une lentille mince à bords minces est **convergente**.

II. 2. Lentille divergente



n > 1 (air) ⇒ r > i : les rayons lumineux issus de la lentille vont donc sembler diverger d'un point.

Conclusion : Une lentille mince à bords épais est **divergente**.

ETUSUP .com

Pour une lentille, les foyers objet et image sont symétriques par rapport au centre O, et on définit sa distance focale par : $f = \overline{OF'} = -\overline{OF}$.

- si **f > 0** : la lentille est convergente
- si **f < 0** : la lentille est divergente

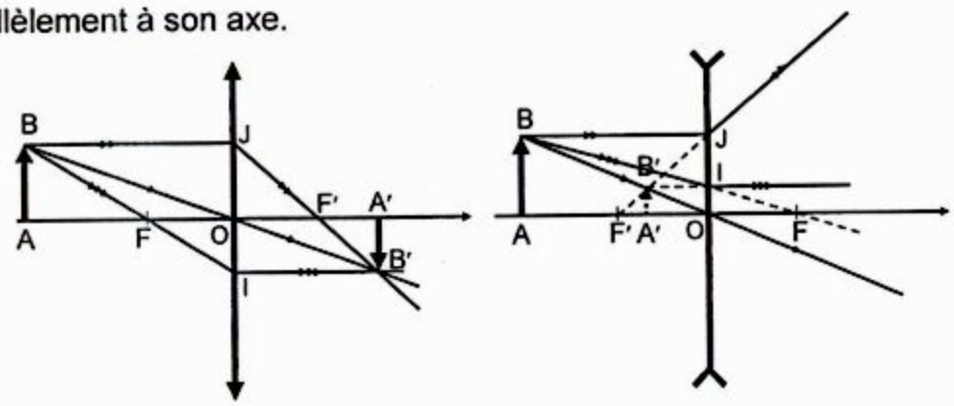
La vergence V d'une lentille est définie par l'inverse de sa distance focale :

$V = \frac{1}{f}(\delta)$ *dioptrie.*

III. Construction géométrique

Pour déterminer graphiquement la position et la taille de l'image d'un objet par une lentille, il suffit de tracer au moins deux trajets de rayons lumineux issus de cet objet :

- un rayon passant par le centre optique, qui n'est pas dévié.
- un rayon parallèle à l'axe principal émerge en passant par le (ou en semblant provenir du) foyer principal image F'.
- un rayon passant (ou semblant passer) par le foyer principal objet, qui émerge la lentille parallèlement à son axe.



<u>Question</u> : *Faire une construction géométrique d'une image à partir d'un objet virtuel dans le cas d'une lentille convergente et divergente.*

IV. Relations de conjugaison

Le grandissement peut être calculé soit par : $\gamma = \frac{\overline{A'B'}}{\overline{AB}} = \frac{\overline{OI}}{\overline{AB}} = \frac{\overline{FO}}{\overline{FA}} = \frac{f}{\sigma}$

soit par : $\gamma = \frac{\overline{A'B'}}{\overline{AB}} = \frac{\overline{A'B'}}{\overline{OJ}} = \frac{\overline{F'A'}}{\overline{F'O}} = -\frac{\sigma'}{f}$

ETUSUP .com

d'où $\overline{FA}.\overline{F'A'} = -f.f = -f^2$

Si on pose $p = \overline{OA}$ et $p' = \overline{OA'}$

$\sigma = \overline{FA} = \overline{FO} + \overline{OA} = f + p$ et $\sigma' = \overline{F'A'} = \overline{F'O} + \overline{OA'} = -f + p'$.

Finalement : $\sigma.\sigma' = (p+f).(p' \overset{-}{+} f) = -f^2$, qui donne (en divisant par pp'f) :

$$\frac{1}{p'} - \frac{1}{p} = \frac{1}{f}$$

D'autre part : $\gamma = \frac{\overline{A'B'}}{\overline{AB}} = \frac{\overline{OA'}}{\overline{OA}} \Rightarrow \gamma = \frac{p'}{p}$

$f > 0$ * $f' = \overline{OF'} > 0 \Rightarrow$ Lentille convergente

$f < 0$ $f' = \overline{OF'} < 0 \Rightarrow$ " divergente

* $\overline{OA'} > 0 \Rightarrow$ Image réelle

$\overline{OA'} < 0 \Rightarrow$ Image virtuelle

* $\overline{OA} > 0 \Rightarrow$ Objet virtuelle

$\overline{OA} < 0 \Rightarrow$ objet réel

* $\gamma > 0 \Rightarrow$ Img & Obj ayant le même sens

$\gamma < 0 \Rightarrow$ - - - différent sens

ETUSUP .com

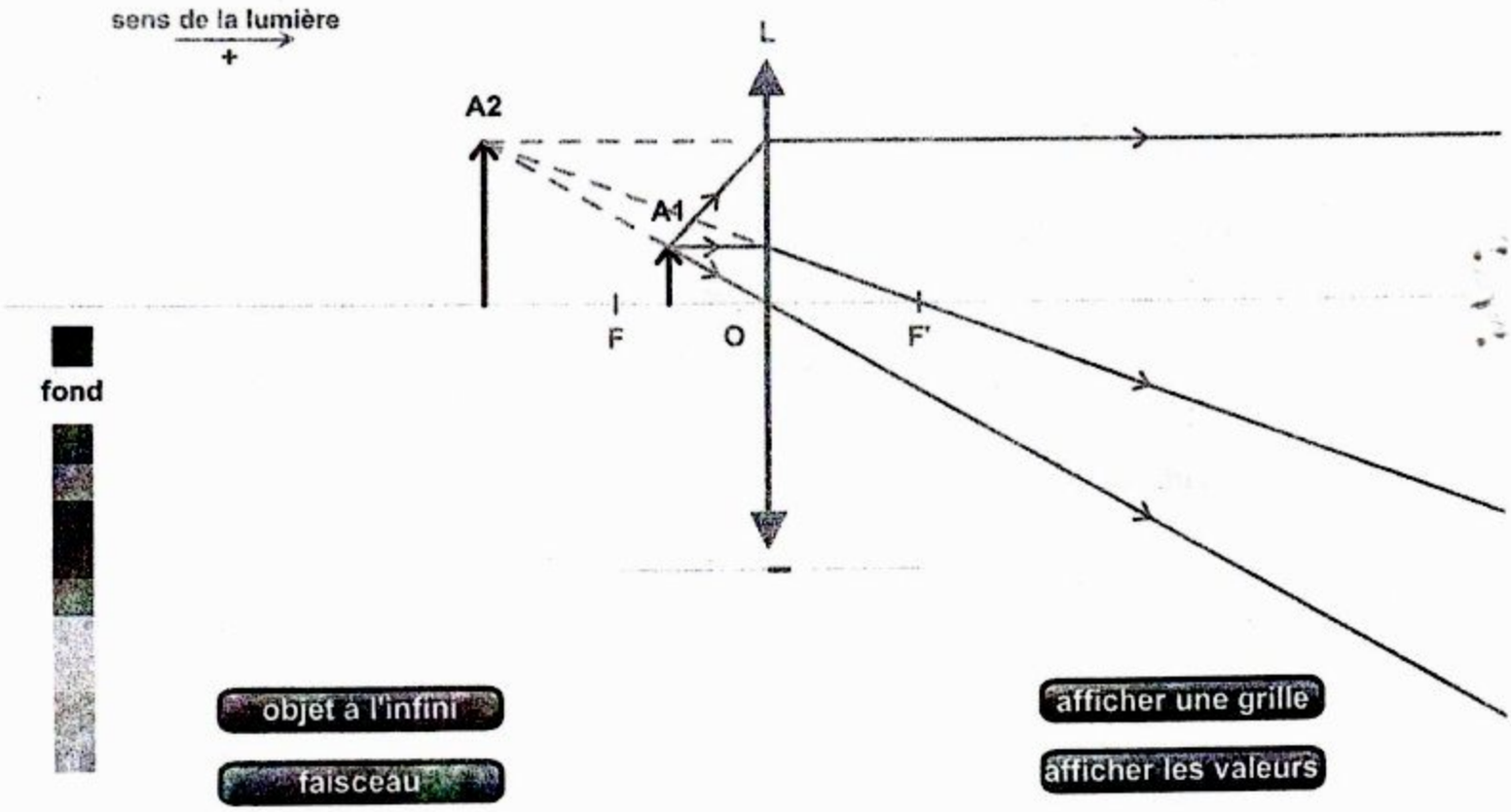
lentille convergente

G.T.
10/06

L

A1 → A2

objet réel — image virtuelle



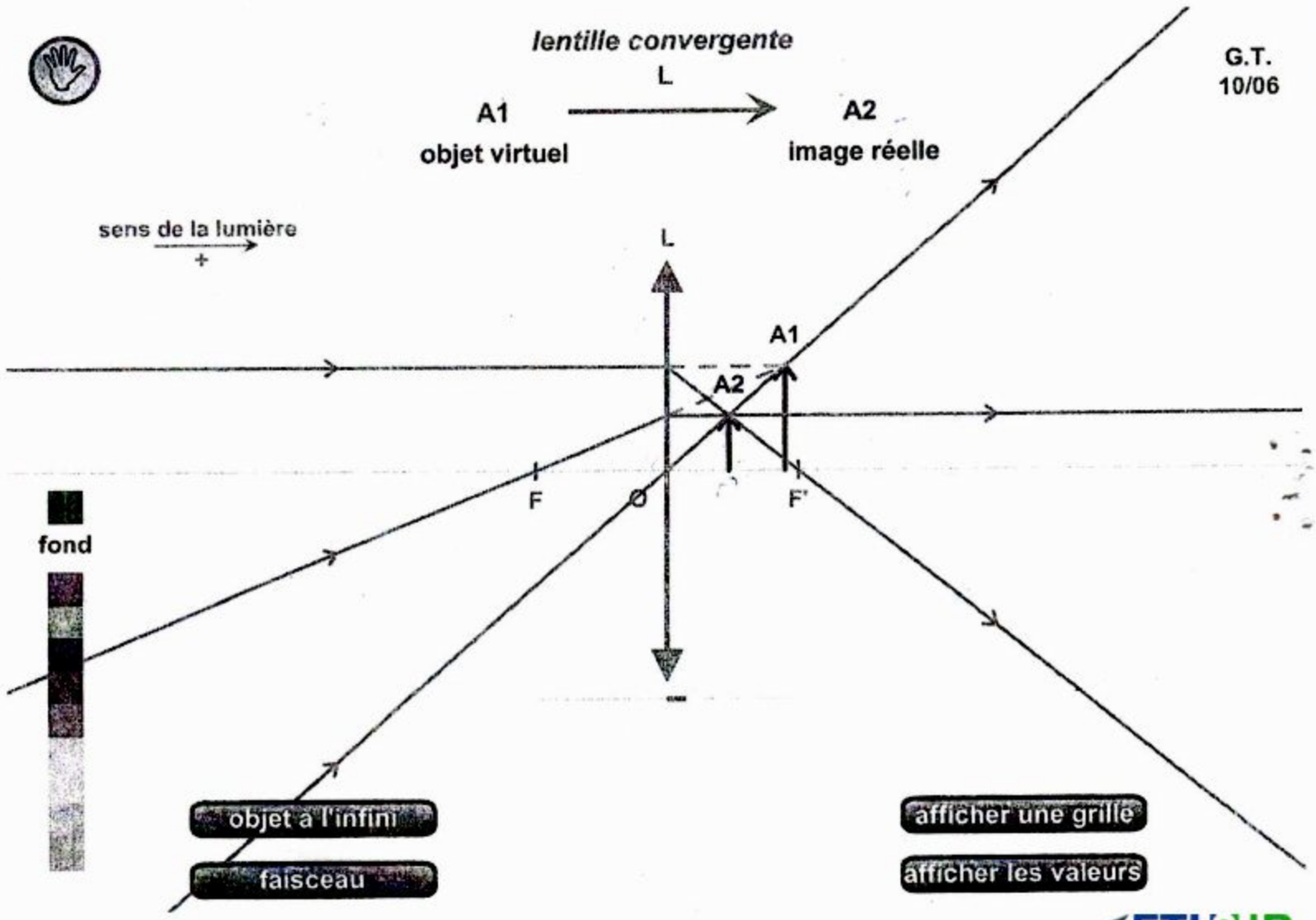
lentille convergente

G.T.
10/06

L

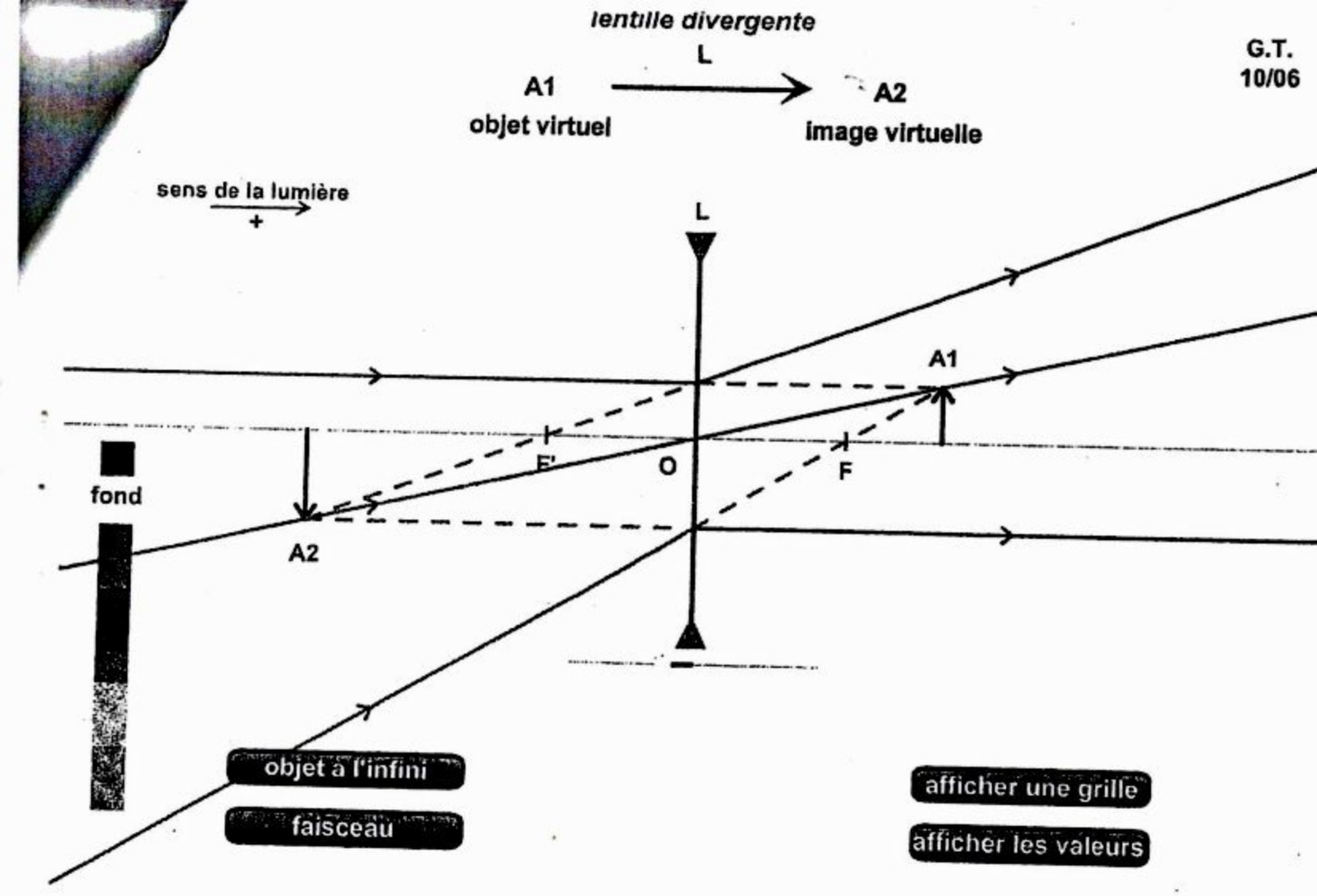
A1 → A2

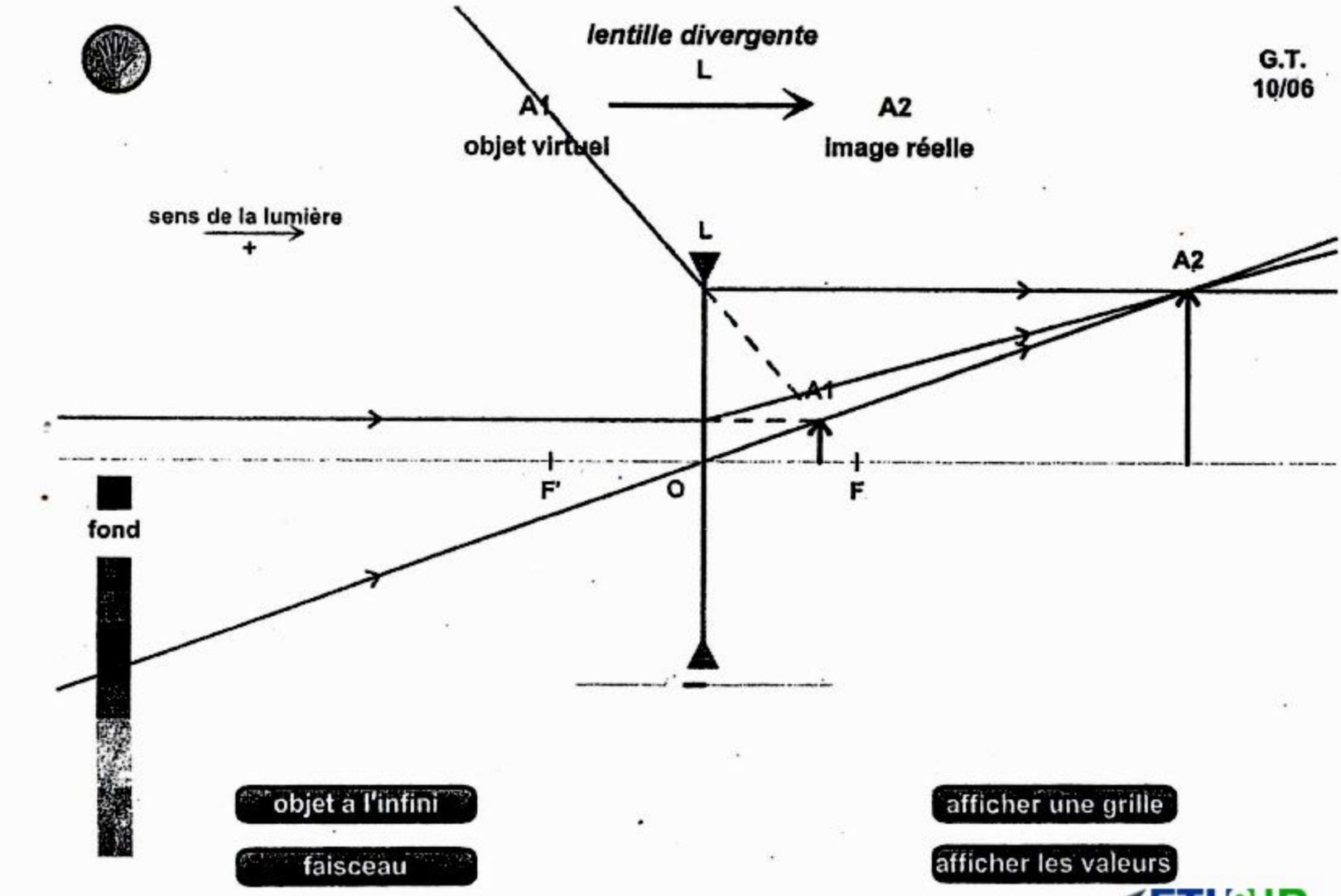
objet virtuel — image réelle



http://www.sciences.univ-nantes.fr/physique/perso/gtulloue/optiqueGeo/Index_Optique.html

ETUSUP .com


lentille divergente
L
A1
objet virtuel
A2
image virtuelle
G.T.
10/06
sens de la lumière
+
L
A1
F'
O
F
A2
fond
objet à l'infini
faisceau
afficher une grille
afficher les valeurs


lentille divergente
L
A1
objet virtuel
A2
image réelle
G.T.
10/06
sens de la lumière
+
L
A2
A1
F'
O
F
fond
objet à l'infini
faisceau
afficher une grille
afficher les valeurs

ETUSUP .com

ETUSUP.com

Programmation
Cours
Informatique
Optique
Chimie
Algébre
Corrigés
Mathématiques
Travaux Pratiques
Electricité
Physique
Résumés
Analyse
Diapo
Exercices
Livres
Contrôles Continus
Langues
MTU
Mécanique
Thermodynamique
Multimedia
Divers
Economie
Travaux Dirigés
Droit
Chimie Organique

et encore plus..

ETUSUP.com